

PAT-NO: JP02000235298A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2000235298 A

TITLE: IMAGE FORMING DEVICE BY PROXIMITY ELECTRIFICATION

PUBN-DATE: August 29, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ISHIGAKI, KOJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP11037667

APPL-DATE: February 16, 1999

INT-CL (IPC): G03G015/02, G03G015/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To stabilize image forming quality by utilizing the electrification control effect of the frequency of AC voltage superposed on DC voltage in a contact electrifying roller electrifying a photoreceptor.

SOLUTION: A charge neutralization effect is obtained and resonance noise is also prevented by setting the frequency of the AC voltage of the electrifying roller 2 as low as 1 kHz in the case of cleaning. In the case of charging the photoreceptor 1 for image formation, potential for electrification is adjusted and the image quality is highly stabilized by the adjustment of the frequency of the AC voltage. When the toner concentration of developer is low, AC frequency is reduced to increase the toner adhering amount to the photoreceptor 1. When surface staining is increased by the deterioration of the photoreceptor 1 due to repeated uses, the AC frequency is increased to reduce the toner adhering amount to the photoreceptor 1 in accordance with the increase in the number of image formation. Thus, an electrifying power source for deciding the AC frequency is used.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-235298

(P2000-235298A)

(43)公開日 平成12年8月29日(2000.8.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 3 G 15/02	1 0 2	G 0 3 G 15/02	1 0 2 2 H 0 0 3
15/00	3 0 3	15/00	3 0 3 2 H 0 2 7

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平11-37667

(22)出願日 平成11年2月16日(1999.2.16)

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 石 垣 好 司

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

(74)代理人 100076967

弁理士 杉 信 興

Fターム(参考) 2H003 BB11 CC05 DD03 EE11

2H027 DA10 DA45 EA01 EC06 EC19

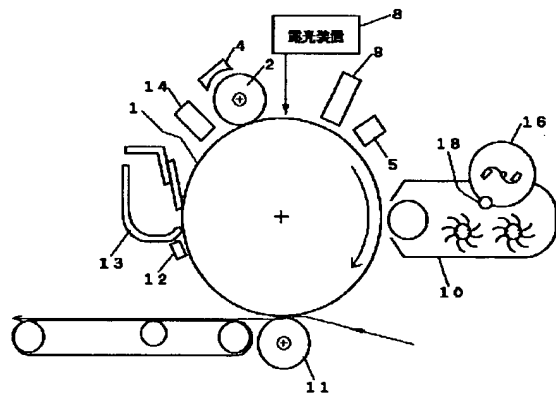
ED03 EE06 ZA01

(54)【発明の名称】 近接帯電による画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 感光体を帯電する接触帯電ローラの、DC電圧に重畳するAC電圧の周波数の、帯電制御効果を利用して画像形成品質を安定化する。

【解決手段】 クリーニングのときには帯電ローラのAC電圧の周波数を1 KHzと低く設定して、除電効果を得ると共に、共振音を避ける。画像形成のための感光体荷電のときには、AC電圧の周波数の調整によって、帯電電位を調整し画像品質を高く安定化する。現像剤中のトナー濃度が低いと、AC周波数を下げて感光体へのトナー付着量の増加をはかる。感光体の使用劣化によって地汚れが増えるときには、画像形成回数が増えるに従がいAC周波数を上げて感光体へのトナー付着量の低下をはかる。このようにAC周波数を定める帯電電源を用いる。



1: 感光体	2: 帯電ローラ
4: ロールクリーナ	5: 表面電位センサ
8: 露光装置	9: イレーサ
10: 現像器	11: 転写ローラ
12: Pセンサ	13: クリーニング装置
14: 除電ランプ	16: トナーホッパー
18: トナーエンドセンサ	

【特許請求の範囲】

【請求項1】感光体に対して接触又は極く接近した状態でAC電圧とDC電圧が重量印加される帯電手段を具備する、近接帯電による画像形成装置において、画像形成のための感光体帯電のときと、それ以外のときに、前記AC電圧のAC周波数を、帯電手段の使用目的毎に定める周波数設定手段、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】感光体に対して接触又は極く接近した状態でAC電圧とDC電圧が重量印加される帯電手段を具備する、近接帯電による画像形成装置において、現像のトナーが少ないときには、現像で感光体上に現われる顕像の濃度不足を補う方向に前記AC電圧のAC周波数を変更する周波数設定手段、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】感光体に対して接触又は極く接近した状態でAC電圧とDC電圧が重量印加される帯電手段、および、画像形成動作回数を記憶する記憶手段、を具備する、近接帯電による画像形成装置において、前記記憶手段の画像形成動作回数が多いと、それによる現像特性の変化を補償する方向に前記AC電圧のAC周波数を変更する周波数設定手段、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば接触帯電ローラなどの、感光体に接触又は極く接近してそれを帯電する帯電手段にて感光体を荷電し、荷電面を露光して静電潜像を形成し、静電潜像を現像して感光体上に顕像を形成する画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】DCコロナ放電器にて荷電した感光体に露光により静電潜像を形成し、この潜像をトナーで顕像化した後、ACコロナ放電器にて顕像を除電してから記録紙に転写する、高圧コロナ放電を用いる複写機が、特開平9-179358号公報に開示されている。

【0003】コロナ放電器の場合は、数KVの高い放電電圧が必要であるが、感光体に接触又は極く接近してそれを帯電する帯電ローラ又は帯電ベルトを用いる、いわゆる接触帯電の場合には、数百ボルトの低い帯電電圧を印加すればよい。特開昭63-149668号公報には、接触帯電ローラを用いて1KV未満の帯電電圧にて感光体を帯電する場合、感光体上に斑点状の帯電ムラが生ずるので、これを防止するために、直電電圧DCに交流電圧ACを重ねた脈流電圧を接触帯電ローラに印加することを提案している。これにより、均一に帯電することが可能となる、と説明されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】感光体に接触して感光体を帯電させる帯電ローラ又は帯電ベルトは、DC負帯

電が一般的である。AC、DCの重畳は、AC成分は感光体の除電効果を、DC成分は帯電効果を上げる。

【0005】しかしながら、AC周波数帯域によって、AC成分の効果が異なる。図7に、交流電圧ACの周波数と感光体の帯電電位の関係の一例を示す。これは、DC印加電圧：-700Vと、AC電圧：1.8KV(V_{pp}：ピーク間電圧 peak to peak Voltage)とを重ねした場合である。

【0006】画像形成用の帯電電位は-500V以下（絶対値で言えば500V以上）であり、AC電圧の周波数1.5KHz～2.0KHzの範囲では、AC電圧の周波数に比例する帯電電位が得られる。すなわち、帯電効果が周波数とリニアな関係である。

【0007】AC電圧の周波数が略2.0KHz以上の範囲では、帯電電位はAC電圧の周波数とは無関係となり、DC印加電圧＝帯電電圧（帯電電位）となる。

【0008】AC電圧による除電効果は、約0.6KHzで現われ始めて約1KHzで飽和し、AC電圧対応の除電効果が安定して得られるのは、約1KHz～2KHzの範囲である。

【0009】本発明は、DC電圧に重畳するAC電圧の周波数の上述の効果を利用して、画像形成の品質を安定化することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】DC帯電を目的とする画像形成動作時、すなわち静電潜像を形成するための感光体の均一荷電のときは、1.5KHz～2.0KHzの範囲の高い周波数を、ウォーミングアップ等の動作時、すなわち画像形成（静電潜像の形成）ではなく感光体および転写ローラ又は転写ベルトのクリーニング（その表面の汚染物を感光体に逆転写して感光体のクリーニング装置にて回収）のときは、1KHz程度の低い周波数を使用でき、AC高圧波形発生による装置の共振音を低くできる。

【0011】画像形成動作時の使用に適した1.5KHz～2.0KHzの範囲においては、周波数によりDC帯電量が異なるので、AC電圧の周波数を、画像形成時のDC帯電量補正手段に用いる事ができる。例えば、トナー無し状態等の、トナー付着が通常動作時よりも少なくなる可能性がある場合には、帯電AC周波数を低くして、トナー付着が促進される方向に帯電電位を補正し、安定した画像を提供することができる。また、経時により感光体感度の変化が生じ、トナー付着が通常動作時よりも多くなったり、少なくなる可能性がある場合には、それを抑制（補償）する方向に帯電電位を変更するように、AC電圧の周波数を変更して、トナー付着量を安定させ、安定した高品質の画像を提供することができる。

(1)そこで本発明は、感光体(1)に対して接触又は極く接近した状態でAC電圧とDC電圧が重量印加される帯電手段(2)を具備する、近接帯電による画像形成装置

において、画像形成のための感光体帯電のときと、それ以外のときに、前記AC電圧のAC周波数を、帯電手段の使用目的毎に定める周波数設定手段(60,30)、を備える。なお、理解を容易にするためにカッコ内には、図面に示し後述する実施例の対応要素の符号又は対応事項を、参考までに付記した。以下も同様である。

【0012】これによれば、周波数設定手段(60,30)にて、例えばウォーミングアップ時はAC電圧の周波数を1KHzと低く設定して、AC電圧による除電効果を得ると共に、AC高圧波形発生による装置の共振音を低くできる。一般的に可聴領域で2KHz付近の音は、強く聞こえるため、装置の起動時、ウォームアップ時には低い周波数としておくことにより、複写機以外の用途(FAX, プリンタ)等でのランダムな起動、ウォームアップでも、騒音レベルを抑制する事ができる。

【0013】

【発明の実施の形態】(2)感光体(1)に対して接触又は極く接近した状態でAC電圧とDC電圧が重畳印加される帯電手段(2)を具備する、近接帯電による画像形成装置において、現像のトナーが少ないときには、現像で感光体上に現われる顕像の濃度不足を補う方向に前記AC電圧のAC周波数を変更する周波数設定手段(60,30)、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【0014】これによれば、トナー無し状態等の、トナー付着が通常動作時よりも少なくなる可能性がある場合には、周波数設定手段(60,30)にて帯電AC周波数を低くして、トナー付着が促進される方向(周波数低方向)に補正し、安定した画像を得ることができる。従来に比べて、操作量が正確に出力できるため、制御装置の負担が少なく安定した品質の画像出力が可能となる。例えば従来は、PWM方式でDC電圧を調整するが、そのDutyおよび波高値が出力に影響し、S/Nが悪く、緩やかな補正の分解能に制約が多かった。

(3)感光体(1)に対して接触又は極く接近した状態でAC電圧とDC電圧が重畳印加される帯電手段(2)、および、画像形成動作回数を記憶する記憶手段(67)、を具備する、近接帯電による画像形成装置において、前記記憶手段(67)の画像形成動作回数(不揮発枚数)が多いと、それによる現像特性の変化を補償する方向に前記AC電圧のAC周波数を変更する周波数設定手段(60,30)、を備えることを特徴とする画像形成装置。

【0015】これによれば、経時により感光体感度の変化が生じ、トナー付着が通常動作時とは異なる(増える)ようになる場合には、感光体感度の変化の指標となる画像形成動作回数(不揮発枚数)に対応して周波数設定手段(60,30)が、帯電AC周波数を(高く)変更する。これにより感光体に対するトナー付着量が安定し、安定した品質の画像を得ることができる。

【0016】本発明の他の目的および特徴は、図面を参照した以下の実施例の説明より明らかになろう。

【0017】

【実施例】図1に、本発明の一実施例の画像形成機構の主要部を示す。1はアルミニウム等の導電性基体層とその外周面に形成した光導電層を基本構成層とする中空筒型の感光体である。2はこの感光体1に接して感光体面を所定の極性および電位(図7)に帯電する帯電ローラである。

【0018】帯電ローラ2は、中心芯金とその外周に形成した導電層とさらにその外周に形成した抵抗層とからなる。帯電ローラ2で帯電された感光体面に、露光装置8がレーザ露光によって静電潜像を形成する。感光体面の、転写紙に転写すべき領域(画像領域)の外は、イレサ(発光素子群)9が露光し、これによりトナー非着レベルの電位となる。画像領域の静電潜像には現像器10でトナーが与えられ、これにより静電潜像上にトナー像(顕像)が現われる。

【0019】感光体1上に作像された上述のトナー像は、該トナー像の移動に同期するように転写ローラ11上に送り込まれる転写紙に転写される。すなわち、転写ローラ11の裏面にはトナーを転写紙に吸着する電位が与えられ、これによりトナー像が転写紙に移る。転写後の感光体面はクリーニング装置13のクリーニングブレードで拭われ、これにより、感光体面に残留したトナーが除去される。感光体面はさらに除電ランプ14の光照射を受けて除電されて、帯電ローラ2に向かう。

【0020】現像装置10には、トナーが充填されているトナーボトル16が装着されており、モータ駆動により、トナーボトルが回転駆動されるとその中のトナーが現像装置10内に流下する。現像装置10では、感光体に対面するマグローラによりトナーが摩擦帯電される。現像装置10には、トナーボトル内のトナーの有無を検出するためのトナーエンドセンサ(Tセンサ)18が配置されており、これにより、トナーボトル内のトナーの有無を検出する。

【0021】帯電ローラ2にAC電圧を印加する事は、帯電のための負帯電、感光体上のトナーを転写紙に転写する事を目的とした正出力および転写紙分離のためのAC出力の影響を受けた感光体面を除電する事を目的としている。この際の感光体面はトナーの付着程度、転写/分離出力の状態により異なるが、AC周波数0.9KHz以上、Vpp 1.5KV以上であれば、完全に除電効果が得られる。帯電ローラ2にAC電圧とDC電圧を重畳印加する事は、前記除電後に感光体を負帯電させる目的がある。AC電圧の印加により、感光体表面が活性化されると、DC印加電圧=感光体帯電電圧(帯電電位)となる。しかしながら、AC周波数が低い場合、感光体の表面層の活性化が不十分となり、DC印加電圧>感光体帯電電圧(帯電電位)となる。これは帯電ローラ2

(内層:エピクロルヒドリンゴム表層:エピクロルヒドリンゴム+ルミフロン+シリカ分散)の場合、一般的で

あるDC印加のみで感光体を帯電させる場合には、印加電圧+700V前後（温度条件によるが）の印加が必要となってしまう。

【0022】図7が特性データであり、DC印加電圧：-700V、AC印加電圧： V_{pp} 1.8KVとしている。この特性は、

- 1：除電効果が得られる周波数 約1KHz～2KHzまでの期間、
 - 2：帯電効果が周波数とリニアな関係となる、1.5KHz～2.0KHzの期間、および、
 - 3：DC印加電圧＝帯電電圧（帯電電位）となる、約2.0KHz以上期間、
- に分けることができる。なお、AC電圧の周波数1KHz～2KHzは、可聴周波数帯であり、少なからず装置外部にこのAC周波数に共振してしまう部品等から”音”が発生する。この音は、測定法、官能的にも周波数が上昇するほど大きなレベルとなる。

【0023】画像形成動作以外の動作（画像形成動作の前処理、後処理）には、上記2：、3：のレベルの周波数は必要ないため、発生音からも、上記1：のレベルのAC出力とし、画像形成動作に移行する際に、上記2：、3：等に切り替えても良い。

【0024】また、トナー検出手段より、トナー量が少ないと判断される場合には、トナー付着量が減少する傾向にあるため、通常では上記3：の条件で画像形成していた際には、上記2：に切り換える。これにより、帯電電位を低下することが可能となり、これにより露光部電位も低下するため、トナー付着量を増加することが可能となる。

【0025】また、トナー検出手段より、トナー量が少ないと判断される場合においても、画像部のトナー付着量がトナー無し状態により低下するまでは、相当数の画像形成動作を行い、更にトナーが低減してからの場合が多い。この際は、画像形成枚数等を不揮発データに記憶しておき、段階的にAC周波数を低下させていくとトナー付着量を画像形成条件で補う事が可能となる。

【0026】また、帯電ローラ2は、動作により、表面がトナー等の汚れに放電特性と劣化させる場合がある。その際には、動作回数／枚数に応じて周波数を上昇させれば、電位低下による画像地肌の汚れが防止できる。

【0027】図2に、図1に示す画像形成機構の制御系の概略構成を示す。まず、CPU60、RAM61、ROM62、EEPROM67（不揮発メモリ）、入出力ポートバッファアンプ63、64等からなるマイクロコンピュータを用いた制御部が設けられており、CPU60のT×D、R×D、CP2端子間でシリアル通信することにより、ADF80および露光装置8を制御する。このシリアル通信は、PC2の出力がHレベルの時は露光装置8と前記制御部とが交信を行い、PC2の出力がLレベルの時はADF80と前記制御部とが交信を行うように

構成されている。ここで、ADF80のマイクロコンピュータは、複写機の制御部から送信されてくるデータにより、原稿の給排紙処理及びジャム検知を行う。一方、露光装置8のマイクロコンピュータは、前記制御部から送信されてくるデータにより、レーザ走査機構およびレーザドライバを駆動制御する。なお、CPU60に用紙選別手段や用紙再利用手段や不良印刷防止手段や搬送再開手段等がファームウェアなどで形成されている。

【0028】なお、感光体ドラム1の回転に同期して、その微小角度の回転につき1パルスの同期パルスをパルス発生器65が発生し、前記制御部は、ここでは、同期パルス発生器65が発生するパルスのカウント値に基づいて、転写紙の給紙制御、原稿給紙制御および画像形成処理（特にタイミング制御）を行なう。該同期パルスは、パルス発生器65が、感光体ドラム1の回転に同期して発生してCPU60に与える。CPU60は、1パルスの到来毎に割込処理を実行して到来パルス数をカウントアップし、カウント値をタイミングテーブル（カウント値対イベントの関係をメモリしたテーブル）のカウント値と対比して、テーブルの1つのカウント値に合致していると、該カウント値に宛てられているイベント（画像形成要素のオン／オフ）を実行する。

【0029】図3に、帯電ローラ2および転写ローラ11に給電する帯電電源回路の構成の概要を示す。高圧電源である帯電電源回路30を制御するドライバは、I/O制御板より、電源、信号線で接続されており、DC出力は、I/OからのPWM信号により、高圧発生用FET（トランジスタ）を駆動する方式が一般的である。項示は省略したが、従来と同様に、定電圧、定電流の制御により異なるが、高圧出力のフィードバックのためにそれを分圧してADコンバータの入力レンジに合わせ、その帰還値に応じて、PWMのONデューティを変更して、狙いの値となるようにしている。AC出力は、AC電圧を平滑／増減する部分は高圧電源側で、周波数については、CPU等でのタイマー出力を高圧電源の原発振として使用するのが、最も安価であり、タイマー出力周波数を変更することにより、高圧AC出力の周波数が変更できる構成となっている。

【0030】感光体1への過度のAC印加は、その周波数、波高値により、感光体表面への異物の（フィルム状）の付着を発生させやすい。そのため、必要以上の高い周波数の印加は、感光体寿命上も好ましくない。また従来のように、画像濃度の補正処理をDC出力でのみ実施すると、直流高圧発生回路の高圧トランス、FET等が負荷範囲が大きくなるため容量アップ、コストアップとなりやすい。分圧出力をCPUがADコンバータにより判断補正するため、信号のSN、外来ノイズに対してのマージンが少なかった。本実施例ではこれをAC電源回路の周波数の調整によって補償している。

【0031】図4に、CPU60の制御動作の概要を示

す。電源が投入されるとCPU60は、内部レジスタ、カウンタ、タイマ等を待機状態の値に設定し、機構ユニットに対する入、出力ポートには、待機時の信号レベルを設定する(ステップ1)。以下、カッコ内には、「ステップ」という語を省略してステップ番号のみを表記する。初期化(1)を終えるとCPU60は、機構ユニットの状態を読み込み、異常(画像形成を開始しえない状態)の有無をチェックして(2、3)、異常がある場合それを操作ボード66に表示する(4)。

【0032】異常がないと、前準備(クリーニング)のために本体駆動モータの駆動を開始し(5)、前準備時間を定めるタイマTaをスタートし(6)、定着器のヒータに通電を開始する(7)。次に、転写ローラ11の汚れを取るために、転写ローラ11に負極性のDC電圧を印加し、帯電ローラ2に印加するAC電圧の周波数は1KHzは低周波として、装置からの“音”および感光体表面の異物付着等に有利な条件とし、感光体の除電のみを実施する(8、9)。そして現像装置内のトナーの摩擦帯電のために、現像クラッチをオン(接)にして、現像剤を攪拌する(10)。そしてタイマTaのタイムオーバーを待つ(11)。この間、転写ローラ11の異物がローラ11から感光体1に移り、クリーニング装置13で感光体1から除去される。すなわち前準備の間に、転写ローラ11および感光体1がクリーニングされる。

【0033】タイマTaがタイムオーバーすると、転写ローラ11への電圧印加を終了し(12)、現像クラッチをOFF(断)にし(13)、そして帯電ローラ2への電圧印加を終了して(14)、定着温度が設定値Hcに達したかをチェックする(15)。設定値Hcに達すると、定着温度制御を、立上げ制御から定温制御に切り換える(16)。そして、「処理1」17で、感光体1に関する画像形成回数(不揮発枚数)に対応するAC周波数を、レジスタFacに書込む。そして操作ボード入力を読取る(18)。「処理1」17の内容は、図5を参照して後述する。

【0034】入力読取(18)では、操作ボード66にオペレータ操作があるとそれを読込む。ここで記録枚数入力、記録倍率入力、記録濃度入力等々、入力があったものをレジスタに書込む。なお、レジスタとは、CPU60の内部メモリ又はRAM61又はEEPROM67に割り当てられているメモリ領域である。

【0035】スタート入力があると、その旨を操作ボード66に表示して、CPU60は、「処理2」20で、現像器内トナー残量(トナーボトル16がトナー無しになってからの画像形成回数ECO:トナー残量の略逆数)対応のAC周波数をレジスタFacに書込み、次いで、1画像形成(一枚の画像記録)のための、帯電、露光、イレース、給紙、現像、転写等の開始、終了タイミングを、すでに入力されている記録モード(入力がないときには標準モード、入力がないパラメータについては

標準値)に対応して、タイミングテーブルに設定して1コピーサイクル(1画像形成処理)を実行し(21)、記録済枚数カウンタ(レジスタ)およびEEPROM67に割り当てている不揮発枚数を1カウントアップする(22)。なお、ボトル16がトナー無しになってからの、画像形成回数ECOのカウントアップは、図6の「処理2」20の中で行ない、これを書込むレジスタECOも、EEPROM67に割り当てている。

【0036】この1コピーサイクル(21)の中で、CPU60は、帯電(帯電ローラ2による)、露光、現像および転写のプロセス制御を実行し、帯電ローラ2による帯電プロセスでは、帯電ローラ2に印加するAC電圧の周波数を、レジスタFacに書込んだ値とする。

【0037】設定枚数分のコピーサイクルを繰返すと、エンドサイクルを設定する(23、24)。エンドサイクルは、転写クリーニングと同様に、転写ローラ11に負極性のDC電圧を印加し、帯電ローラ2に印加するAC電圧の周波数は1KHzとするものである。エンドサイクルを設定すると、「処理1」17に進む。再度のコピースタートの入力がなく、エンドサイクル時間が経過すると、エンドサイクルを停止する。すなわち、ローラ2、11への電圧印加を停止し、感光体の駆動を停止し、クリーニング13も停止する。

【0038】ここで、「処理1」17は、設定枚数の連続コピーの終了毎に、すなわち、オペレータの1回のコピースタート入力につき1回の割合で、実行される点、これに対して、「処理2」20は、1画像形成(1コピーサイクル)につき1回実行される点に、注意されたい。

【0039】図5を参照して「処理1」17の内容を説明する。これに進むとCPU60は、EEPROM67に割り当てている不揮発枚数に対応するAC周波数を、レジスタFacに書込む。不揮発枚数は、ステップ22で1インクレメントされ、感光体1が交換されたときに0に初期化されるので、感光体1に関する画像形成回数を表わす。この不揮発枚数が3000未満であると、AC周波数を指定するレジスタFacに、周波数1.5KHzを書込む(31、32)。不揮発枚数が3000以上6000未満であると、AC周波数を指定するレジスタFacに、周波数1.6KHzを書込む(33、34)。不揮発枚数が6000以上10000未満であると、AC周波数を指定するレジスタFacに、周波数1.7KHzを書込む(35、36)。不揮発枚数が10000以上15000未満であると、AC周波数を指定するレジスタFacに、周波数1.8KHzを書込む(37、38)。不揮発枚数が15000以上であると、AC周波数を指定するレジスタFacに、周波数2.0KHzを書込む(39)。

【0040】経時(不揮発枚数の増大)により感光体感度の変化が生じ、トナー付着が通常動作時とは増えて、

地汚れを生ずるが、この実施例では、画像形成のために感光体1を帯電ローラ2で荷電する1コピーサイクル(21)で、帯電ローラ2に印加されるACの周波数が、レジスタFacが指定する値となるので、すなわち、感光体感度の変化の指標となる画像形成動作回数(不揮発枚数)に対応して、帯電AC周波数が高く設定されるので、トナー付着量が抑制されて安定し、安定した品質の画像が得られる。

【0041】図6を参照して「処理2」20の内容を説明する。これに進むとCPU60は、トナーエンドセンサ18が、トナーなしを検知しているか否かをチェックして(41)、トナー有りを検知していると、EEPROM67に割り当てているレジスタECOを初期化する(43)。すなわちレジスタECOのデータを0を表わすものとする。トナーエンドセンサ18がトナー無しを検知していると、レジスタECOのデータを1インクレメントする(42)。「処理2」20が、1回の画像形成毎に実行されるので、トナーエンドセンサ18がトナー無しを検知しているときのレジスタECOのデータは、トナーボトル16が、トナーありからトナー無しに変わっ

てからの、画像形成回数を表わし、現像装置10におけるトナー不足量を意味する。

【0042】トナー有りのときには、レジスタFacのデータは変更されないで、1コピーサイクル(21)で、帯電ローラ2に印加されるACの周波数は、「処理1」17で定められた、感光体1に関する画像形成回数に対応する値となる。ところが、トナー無しになって、レジスタECOのデータが1以上50未満のときには、レジスタFacのデータが1.8KHzに書替えられ、50以上200未満のときには1.7KHzに書替えられ、200以上400未満のときには1.6KHzに、400以上500未満のときには1.5KHzに書替えられる。500以上では、図4に示す「異常報知」4に進み、画像形成を行なわない。

【0043】レジスタECOのデータが1以上500未

満であるときには、上記のようにレジスタFacのデータが設定され、画像形成のために感光体1を帯電ローラ2で荷電する1コピーサイクル(21)で、帯電ローラ2に印加されるACの周波数が、レジスタFacが指定する値となるので、すなわち、トナー不足量が大きいほど低い周波数に、帯電ローラ2のAC周波数が定められて帯電電位(の絶対値)が下げられて現像ポテンシャルが大きくなるので、感光体に対するトナー付着量が増えて、現像装置10内のトナー量の不足による記録濃度低下が補償されて安定し、安定した品質の画像が得られる。

【0044】トナーエンドセンサ18がトナー有り検知から無し検知に切換わっても、現像器内トナー残量により、直ちに濃度低下となる場合は少ない。したがって本実施例では、トナー無し検知状態での画像形成回数をカウントするエンドカウンタECOを設け、このカウント値により、トナー無し検知状態の初期ではAC周波数の補正量を少なく、トナー無し検知状態で所定枚数の画像形成をした後は、補正量を大きくしている。これにより、過補正を防止している。

20 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の機構概要を示すブロック図である。

【図2】 図1に示すプリンタの電気系システム構成を示すブロック図である。

【図3】 図2に示す帯電電源回路30の構成の概要を示す電気回路図である。

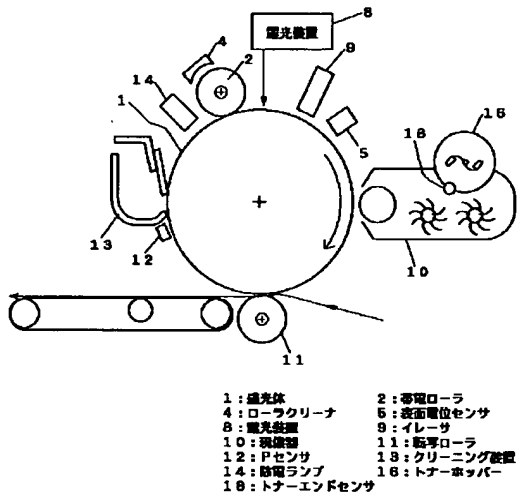
【図4】 図1に示すCPU60の画像形成制御の概要を示すフローチャートである。

【図5】 図4に示す「処理1」17の内容を示すフローチャートである。

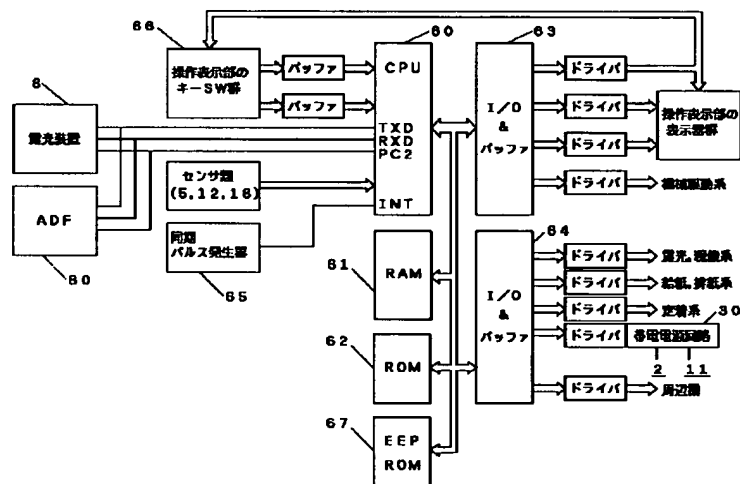
【図6】 図4に示す「処理2」20の内容を示すフローチャートである。

【図7】 図1に示す帯電ローラ2の、感光体1に対する荷電特性を示すグラフである。

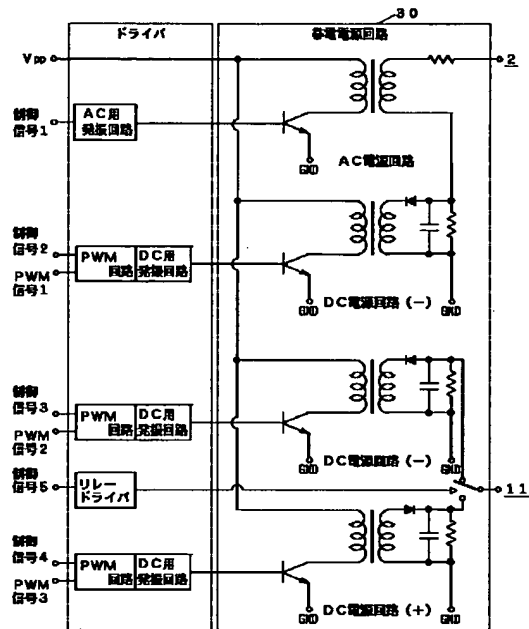
【図1】



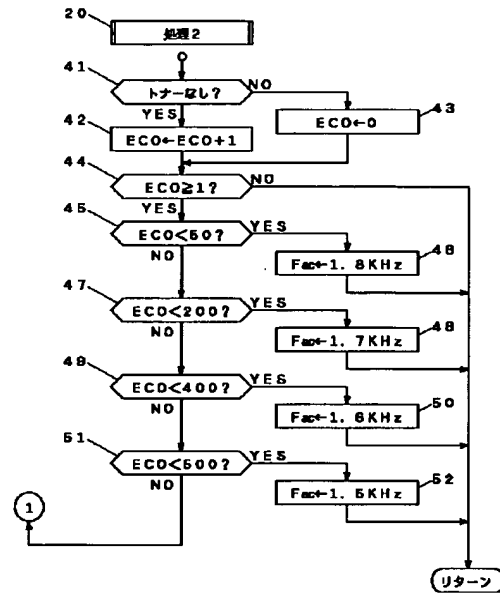
【図2】



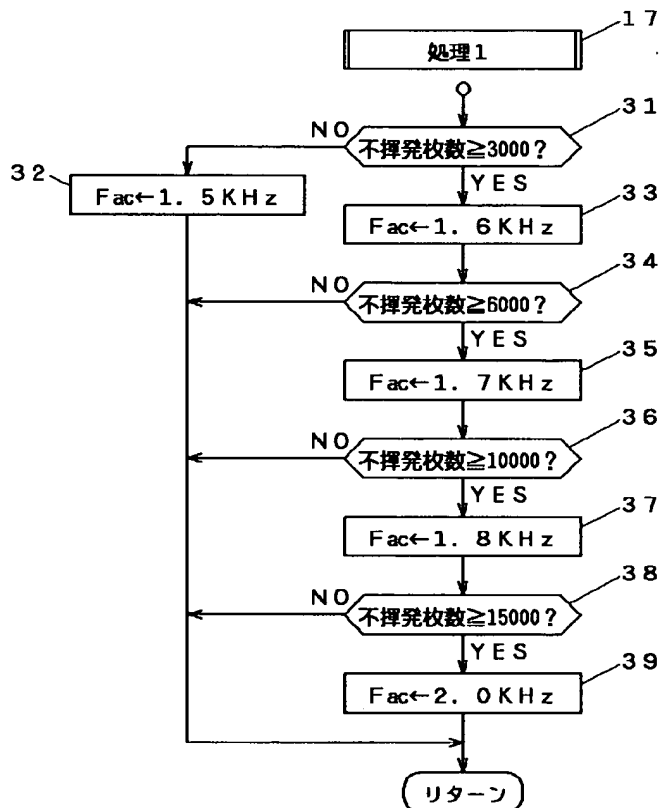
【図3】



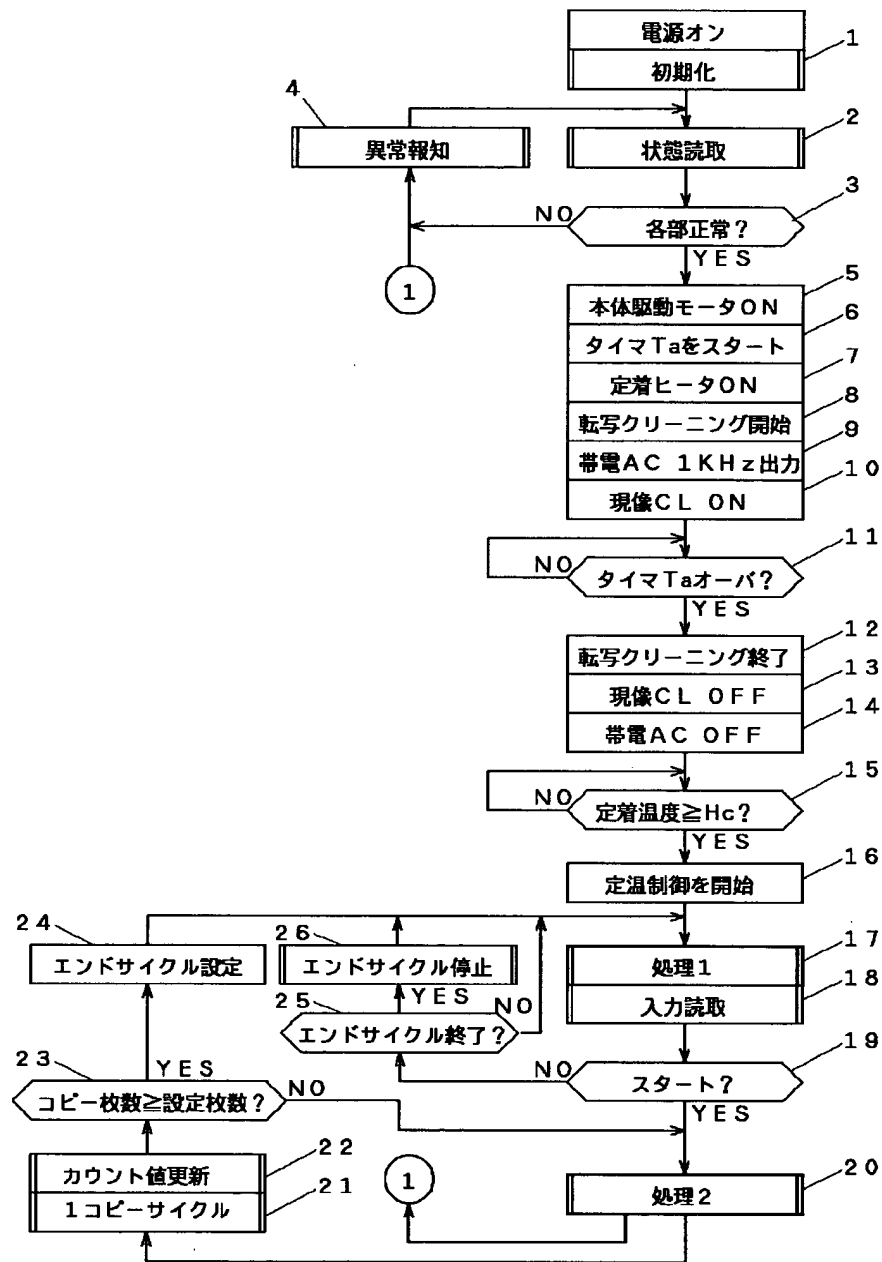
【図6】



【図5】



【図4】



【図7】

